

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

## (54) LIQUID JET RECORDING APPARATUS

(11) 59-138461 (A) (43) 8.8.1984 (19) JP

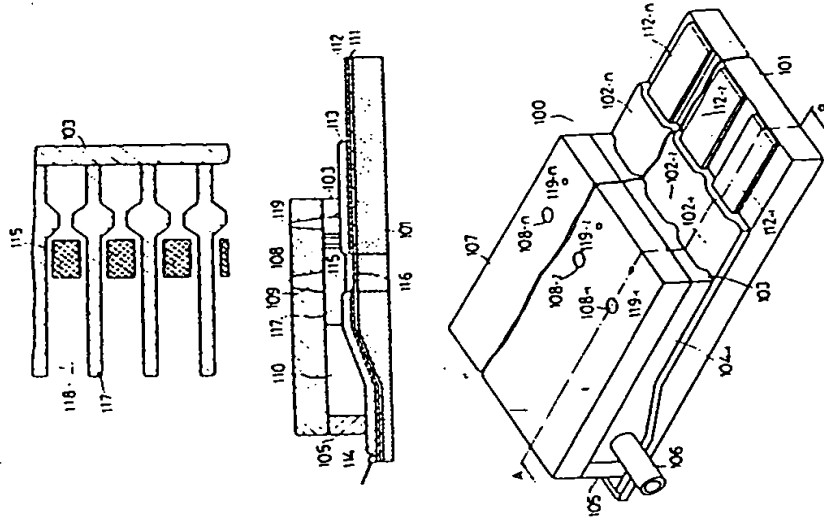
(21) Appl. No. 58-12444 (22) 28.1.1983

(71) CANON K.K. (72) TOSHITAMI HARA(2)

(51) Int. Cl. B41J3/04

**PURPOSE:** To record an image increased in the faithfulness of the response to a recording signal and high in resolving power and quality at a high speed in a liquid jet recording apparatus, by providing an opening separate from an emitting port on a liquid flowline.

**CONSTITUTION:** An opening 119 separate from an orifice 108 is provided in order to prevent the non-stabilization in the emission of a liquid from the orifice caused by such a state that air bubbles are stayed in the deep part (in the vicinity of a front wall plate 103) of a liquid flowline 118 during ink filling and achieves an auxiliary function for venting a part of air present in the liquid flowline during ink filling and not venting only from the orifice 108. The liquid flowline between the orifice 108 and the opening 119 efficiently performs the emission of the liquid from the orifice 108 and, in order to prevent the emission of the liquid from the opening 119 when heat energy is imparted to the liquid from the heat acting surface 115, the shape of a partition wall 117 may be determined so as to make the liquid flowline narrow. One or more of the opening 119 is usually provided to the deepest part of the liquid flowline, that is, in close vicinity of the front wall plate 103 and the diameter thereof is pref. made smaller than that of the orifice 108.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭59-138461

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 41 J 3/04

識別記号 庁内整理番号  
1.03 7810-2C

⑬ 公開 昭和59年(1984)8月8日

⑭ 発明の数 1  
⑮ 審査請求 未請求

(全6頁)

⑯ 液体噴射記録装置

⑰ 特 許 願 昭58-12444

⑱ 出 願 昭58(1983)1月28日

⑲ 発 明 者 原利民

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号キャノン株式会社内

⑳ 発 明 者 矢野泰弘

東京都大田区下丸子3丁目30番

2号キャノン株式会社内

㉑ 発 明 者 春田昌宏

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号キャノン株式会社内

㉒ 出 願 人 キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号

㉓ 代 理 人 弁理士 若林忠

明 題 要

1. 発明の名称

液体噴射記録装置

2. 特許請求の範囲

1. 熱エネルギーの利用によって液体を吐出し飛翔的液滴を形成するために設けられた複数の吐出出口と、これ等の吐出出口に連通し、前記飛翔的液滴を形成するための液体が供給される液室と、該液室に前記液体を供給するための供給口と、前記吐出出口のそれぞれに対応して設けられた、前記熱エネルギーを発生する手段としての複数の電気熱変換体とを具備し、該電気熱変換体のそれぞれは、発生される熱エネルギーが前記液体に作用する面としての熱作用面を前記液室の底面に有し、前記吐出出口のそれぞれは、該底面に相対向かいあって設けられ、前記液室内にそれぞれ隣接する熱作用面間及び吐出出口間を隔離する隔離壁が設けられ、それぞれの吐出出口毎に前記液体の液流路を有する液体噴射記録装置において、前記液流路上に吐出出口とは別の

第2の開口が設けられてなることを特徴とする液体噴射記録装置。

2. 前記吐出出口とそれに対応する前記第2の開口との間の液流路が狭げられてなる特許請求の範囲第1項記載の液体噴射記録装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、吐出出口より液体を吐出することで形成された飛翔的液滴を用いて記録を行う液体噴射記録装置、特に熱エネルギーを利用する液体噴射記録装置に関する。

液体噴射記録装置には、種々の方式があるが、その中でも、例えば特開公報(015)2944005号公報に開示された液体噴射記録装置は、高速カラー記録が容易であって、その出力部の主要部である記録ヘッドは、記録用の液体を吐出して、飛翔的液滴を形成するための吐出出口(ノズルアレイ)を高圧度で配列することができるために、高解像力を得ることができると同時に、記録ヘッドとして全体的にはコンパクト化がされ、且つ駆動に向くこと、更には干渉体分野において駆動の速さと

信頼性の向上が著しいIC技術やマイクロ加工技術の長所を十二分に利用することで長尺化及び面状化(2次元化)が容易であること等のために、最近盛んに熱い注目を集めている。

しかしながら、従来の記録ヘッドは、マルチオリフィス化タイプの場合、各オリフィスに対応した液流路を設け、該液流路毎に、該液流路を満たす液体に熱エネルギーを作用させて対応するオリフィスより液体を吐出して、飛翔的液滴を形成する手段としての電気熱変換体が設けられ、各液流路には、各液流路に連通している共通液室より液体が供給される構造となっているために、高密度にオリフィスを配列する構造にすると前記の各液流路は必然的に狭くなって液流路抵抗が増大し、このためインク詰めの際に該液路内に存在する空気が必ずしも全てオリフィスから抜けずに液流路の奥に溜まり、この滞留空気がオリフィスからの安定的吐出に悪影響を与える干渉作用を引き起す。従って、このような干渉作用があると、各オリフィスから吐出される液体の吐出状態は不安

定になり、形成される液滴の飛翔スピード、飛翔方向、液滴径等が安定せず、品質の高い画像を記録することができなくなる場合が少なくない。

本発明は、上記の諸点に鑑み成されたものであって、高密度で高画質記録が容易に行える液体噴射記録装置を提供することを主たる目的とする。

本発明の別の目的は、高品質の画質記録に適した液体噴射記録装置を提供することである。

本発明の液体噴射記録装置は、熱エネルギーの利用によって液体を吐出し飛翔的液滴を形成するために設けられた複数の吐出口と、これ等の吐出口に連通し、前記飛翔的液滴を形成するための液体が供給される液室と、該液室に前記液体を供給するための供給口と、前記吐出口のそれぞれに対応して設けられた、前記熱エネルギーを発生する手段としての複数の電気熱変換体とを具備し、該電気熱変換体のそれぞれは、発生される熱エネルギーが前記液体に作用する面としての熱作用面を前記液室の底面に有し、前記吐出口のそれぞれは、該底面に相向かいあって設けられ、前記液

3

室内にそれぞれ隣接する熱作用面間及び吐出口間を隔離する隔離壁が設けられ、それぞれの吐出口毎に前記液体の液流路を有する液体噴射記録装置に於いて、前記液流路上に吐出口とは別の第2の開口が設けられてなることを特徴とする。

上記のような構成を有する本発明の液体噴射記録装置は、記録信号に対する応答の忠実性と確実性に優れ、高解像度で高品質の画像を高速度で記録することができる。

以下、本発明を図面に従って、更に具体的に説明する。

第1図乃至第3図は、本発明に係る液体噴射記録装置の概要を示した図であり、第1図は模式的斜視図、第2図は第1図の一点鎖線A-Bで切断した場合の模式的切断図、第3図は内部構造を説明するための模式的分解図である。

第1図乃至第3図に示される液体噴射記録装置100は、基板101と、基板101上に設けられた複数の電気変換体102、103において、第一番目、第二番目及び第三番目の電気変換体が示され

4

ている)と、液室110を形成するための、前壁板103、後壁板105及びこれ等の壁板103、105にその内端で挟持されている二つの側壁板104-1、104-2(第1図では一方の側壁板は見えないが、第3図にその一部が見える)と、それぞれ隣接する熱作用面間及び吐出口を隔離し、それぞれの吐出口毎に液流路118を形成するため液室110内に設けられる隔離壁117と、各電気変換体に対応して設けられるオリフィス108を構成する貫孔109が設けられたオリフィス板107と、側壁板104-1の後方側面に付設された液室110に液体を供給するために設けられる供給管106とで主に構成される。

電気変換体102は、基板101上に基板側から順に発熱抵抗層111、発熱抵抗層111の一部を除いて発熱抵抗層111上に並列的に設けられた、選択電極112、共通電極114、液室110内の液体に直接接触する部分には少なくとも設けられている保護層113とで構成される。

発熱抵抗層111は選択電極112と共通電極114

とを通じて通電されることによって、これ等の電極の間の熱発生部116で主に熱エネルギーを発生する。熱作用面115は、発生した熱が液体に作用するところであり、熱発生部116と直接的な関係がある。この熱作用面115での熱作用により液体中にバブルが発生し、その圧力エネルギーにより液体中にバブルが発生し、その圧力エネルギーにより液体がオリフィス108から果敢の液滴となって吐出され記録が実施される。

電気変換体102のそれぞれを記録信号によって駆動させて所定のオリフィス108から液滴を吐出させるには、選択される選択電極112と共通電極114とを通じて信号電圧を供給することによって実施される。

以上説明した従前の液体噴射記録装置の構成に加え、本発明の液体噴射記録装置に於いては、それぞれの液流路に、オリフィス108とは別の第2の開口119が設けられる。

この第2の開口119は、前述したインク詰めの際に液流路118の奥（前壁板103の近傍）に空気

泡が滞留することによるオリフィスから液吐出の不安定化を防止するために設けられるもので、インク詰めの際に液流路内に存在する空気がオリフィス108からだけでは抜けない部分を抜く補助的な役割を果たす。

第4図は第1～3図に示した液体噴射記録装置の液流路部分の部分拡大図であり、オリフィス108と第2の開口119との間の液流路は、オリフィスからの液吐出を効率的に行ない、かつ熱作用面115から液体に熱エネルギーが与えられた際に第2の開口から液吐出が生じないようにするために、この第4図に示されるように狭げられるよう隔離壁117の形状を定めるのがよい。

第2の開口119は、一般に液流路の最も奥、すなわち前壁板103に近接して、1個以上設けられ、その径はオリフィス108より小さいものであることが好ましい。

第5a図及び第5b図は、本発明の液体噴射記録装置における隔離壁117及び第2の開口119の設置様式の好適な変形例を示した模式図である。

7

以下、本発明を実施例に従ってより具体的に説明する。

#### 実施例1

表面を熱酸化して $\text{SiO}_2$ 層を $3\mu\text{m}$ 厚に形成したSi基板をエッチングにより共通液室部分として $100\mu\text{m}$ 取り除いた。次に発熱抵抗層としてTa層を $2000\text{\AA}$ 厚、電極としてAl層を $1\mu\text{m}$ 厚積層した後、フォトリソ工程により形状 $60\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ の熱発生部（ヒーター）アレーを $125\mu\text{m}$ ピッチで形成した。また、Ta層の酸化防止及びインク液の浸透防止、液体が熱エネルギーを受けた際に発生されるバブルによる機械的衝撃用の膜として、 $\text{SiO}_2$ 層 $0.5\mu\text{m}$ 厚、 $\text{SiC}$ 層 $1\mu\text{m}$ 厚を順次スパッタリングにより積層して保護層を形成した。

次にこの基板上に第1～4図で示されるような高さが $30\mu\text{m}$ の隔離壁、前壁板、後壁板、二つの側壁板、オリフィス板及び供給管を設置し液体噴射記録装置を作製した。隔離壁で仕切られる液流路の幅は、広い部分で $80\mu\text{m}$ 、狭い部分で $20\mu\text{m}$ であり、共通液室（ここには隔離壁で仕切られてい

8

る液流路部分は含まない）と熱作用面間の距離は $800\mu\text{m}$ 、熱作用面と液流路幅が $20\mu\text{m}$ になる部分までの距離は $50\mu\text{m}$ 、液流路幅が $20\mu\text{m}$ の部分の長さは $50\mu\text{m}$ 、第2の開口が設けられる第4図右奥の部分は幅 $80\mu\text{m}$ 、長さ $100\mu\text{m}$ であった。オリフィス板は $30\mu\text{m}$ 厚のニクロム板からなり、エッチングにより $40\mu\text{m}$ 径のオリフィスがそれぞれの熱作用面の中央の真上から $50\mu\text{m}$ 共通液室側に位置し、 $20\mu\text{m}$ 径の第2の開口がそれぞれの液流路の奥から $25\mu\text{m}$ のところに位置するよう形成されている。

この液体噴射記録装置に対して $8\mu\text{sec}$ の矩形電圧を与えて駆動させた。この場合の液滴吐出の最高周波数応答 $f_{\text{max}}$ は $7\text{kHz}$ であり、各オリフィス間の液滴吐出のパラッキはなかった。また、吐出スピードも各オリフィスで $12\mu\text{m/sec}$ とほぼ均一であり、第2の開口からは、液の吐出は全く生じなかった。

他方、第2の開口がなく、他は全く同様にして製作された液体噴射記録装置に対して同様な吐出実験を実施したところ、各オリフィス間で最高周



液滴応答  $f_{max}$  は 4~7KHz、吐出スピードは 3~10m/sec とバラツキが大きかった。

#### 図面の簡単な説明

第1図乃至第4図は、本発明に係る液体噴射記録装置の概要を示した図であり、第1図は模式的斜視図、第2図は第1図の一点鎖線A-Bで切断した場合の模式的切断図、第3図は内部構造を説明するための模式的分解図、第4図は液流路部分の部分拡大平面図である。第5a及び5b図は本発明の液体噴射記録装置に於ける隔離壁及び第2の開口の設置様式の変形例を示した模式図である。

100: 液体噴射記録装置

101: 基板

103: 前壁板

105: 後壁板

107: オリフィス板

109: 貫孔

111: 免熱抵抗層

113: 保護層

115: 熱作用面

102: 電気交換体

104: 側壁板

106: 供給管

108: オリフィス

110: 液室

112: 選択電極

114: 共通電極

116: 熱発生部

117: 隔離壁

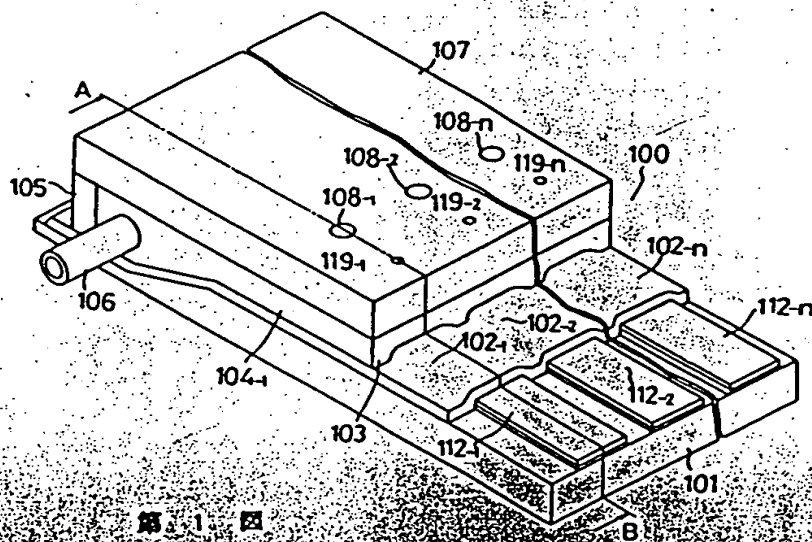
118: 第2の開口

特許出願人

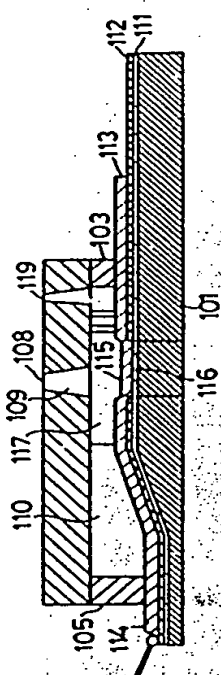
キヤノン株式会社

代理人

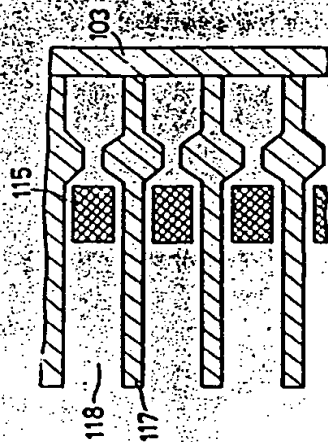
若林 幸夫



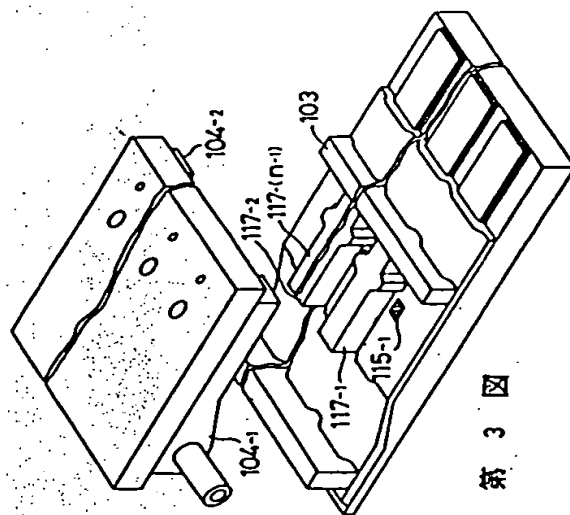
第1図



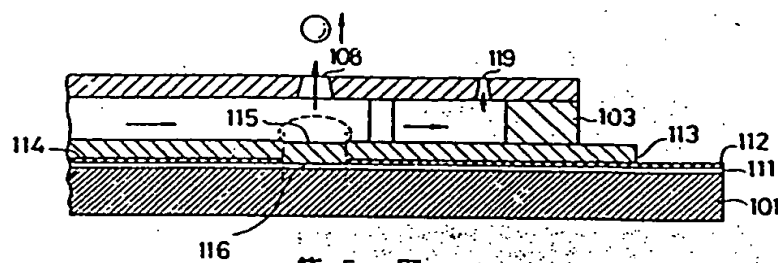
第 2 図



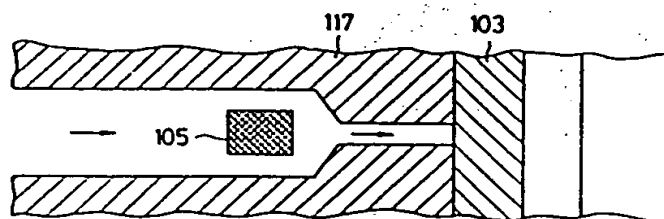
第 4 図



第 3 図



第 5a 図



第 5b 図